



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0069996
Application Number

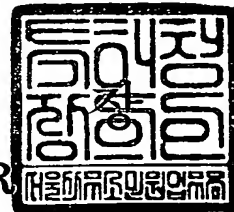
출원년월일 : 2002년 11월 12일
Date of Application NOV 12, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 08 월 19 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0020
【제출일자】	2002.11.12
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	트래킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Track balance adjusting method and apparatus in optical disk player for decreasing the unbalance detecting error of tracking error signal
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	1999-009617-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김제국
【성명의 영문표기】	KIM, Je Kook
【주민등록번호】	650921-1046743
【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1167번지 진산마을 삼성5 차아파트 52 6-205
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장영욱
【성명의 영문표기】	JANG, Young Wook
【주민등록번호】	630813-1002110

【우편번호】	449-846
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 진산마을 삼성5차아파트 501-1402
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이석정
【성명의 영문표기】	LEE, Suk Jung
【주민등록번호】	641124-1047411
【우편번호】	449-766
【주소】	경기도 용인시 수지읍 풍림아파트 108-1001
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 정상빈 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	17 면 17,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	16 항 621,000 원
【합계】	667,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

트래킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 방법 및 장치가 개시된다. 본 발명에 의한 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 방법은, 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 값을 검출하여 트랙 밸런스를 조정하는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법에 있어서,

(a) 소정 기간 동안 트랙킹 에러 신호를 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적하여 언밸런스 값을 검출하는 단계; 및

(b) 상기 언밸런스 값에 따라 상기 트랙킹 에러 신호의 밸런스를 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의한 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 방법 및 장치는 트랙킹 에러 신호의 검출 오차를 감소시켜 안정적으로 트랙 밸런스를 조정할 수 있는 장점이 있다.

【대표도】

도 7

【명세서】**【발명의 명칭】**

트래킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 방법 및 장치{Track balance adjusting method and apparatus in optical disk player for decreasing the unbalance detecting error of tracking error signal}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 광 디스크 재생장치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 RF 앰프부의 일부인 트랙킹 에러 신호 발생부의 일 구현예를 나타내는 회로도이다.

도 3은 일반적인 트랙킹 에러 신호의 파형을 나타내는 도면이다.

도 4는 종래 기술에 의한 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 과정의 일예를 나타내는 플로우차트이다.

도 5는 종래 기술에 의한 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 과정을 설명하기 위한 트랙킹 에러 신호의 파형을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명에 의한 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 과정을 설명하기 위한 트랙킹 에러 신호의 파형을 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 의한 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 과정을 나타내는 플로우차트이다.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 의한 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 과정을 나타내는 플로우차트이다.

도 9는 도 8에 도시된 플로우차트에 의한 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출과정을 설명하기 위한 트랙킹 에러 신호의 파형을 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명에 의한 광 디스크 재생장치의 서보부의 일부인 트랙 밸런스 제어부의 일 구현예를 나타내는 블록도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <11> 본 발명은 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 방법 및 장치에 관한 것으로서, 특히, 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <12> 광 디스크 재생장치는 CD(compact disc), DVD(digital video disc)와 같은 광 디스크 내에 기록된 데이터를 재생하는 장치이다. 광 디스크 재생장치의 재생 원리는 픽업 소자가 광 디스크 상의 트랙을 따라서 레이저빔을 조사하고 반사광의 강약 변화에 의하여 피트의 유무를 검출하고, 그 검출 결과에 따라서 기억된 디지털 데이터를 재생하는 것이다.
- <13> 이러한 광 디스크 재생장치의 일예가 도 1에 도시된다.
- <14> 도 1은 일반적인 광 디스크 재생장치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- <15> 도 1과 같이, 광 디스크 재생장치는 스피들(spindle) 모터(12), 픽업(pick-up)부(13), 드라이버(14), RF 앰프부(15), 서보부(16), DSP(digital signal processor) 및 DAC(D/A converter)부(17), ESP(electric shut prove)부(18) 및 메모리(19)를 구비한다.

- <16> 상기 스피들 모터(12)는 디스크(11)를 회전시키고, 상기 픽업부(13)는 상기 디스크(11)의 트랙을 따라 레이저빔을 조사하고, 반사광을 검출한다.
- <17> 상기 픽업부(13)는 도 1에 도시되지 않았지만 슬레드(sled) 모터, 포커스부 및 트랙킹부를 포함한다. 상기 슬레드 모터는 상기 디스크(11)를 사선 이동시키고, 상기 포커스부는 상기 레이저빔을 상기 디스크(11)의 트랙에 집광시킨다. 상기 트랙킹부는 상기 디스크(11)의 트랙을 추적한다.
- <18> 상기 드라이버(14)는 상기 스피들 모터(12) 및 상기 픽업부(13)의 동작을 제어한다.
- <19> 상기 RF 앰프부(15)는 상기 반사광을 전기적 신호로 변환하여 데이터 신호 및 각종 에러 신호들을 출력한다. 상기 서보부(16)는 상기 데이터 신호 및 에러 신호들을 디지털 신호로 변환하고, 상기 에러 신호들에 응답하여 각종 제어신호들을 출력한다. 상기 서보부(16)는 상기 제어신호들에 의해 상기 스피들 제어, 슬레드 제어, 포커스 제어, 트랙킹 제어 등의 동작을 수행한다.
- <20> 상기 서보부(16)는 또한 상기 디지털 데이터 신호를 상기 DSP 및 DAC부(17)로 출력한다.
- <21> 상기 DSP 및 DAC부(17)는 상기 디지털 데이터 신호로부터 오디오 신호를 복원하고, 아날로그 신호로 변환하여 오디오 신호를 출력한다.
- <22> 상기 ESP부(18)가 상기 디지털 데이터 신호를 압축하여 상기 메모리(19)에 저장해 두고, 저장된 상기 디지털 데이터 신호를 압축 해제하여 소정 데이터량 단위로 상기 DSP 및 DAC부(17)에 출력하여, 외부 충격에 의한 데이터 무입력 상태에 대비하고 있다.

- <23> 도 2는 도 1에 도시된 RF 앰프부의 일부인 트랙킹 에러 신호 발생부의 일 구현예를 나타내는 회로도이다.
- <24> 도 2와 같이, 트랙킹 에러 신호 발생부(20)는 포토다이오드들(21, 22)과, I/V(전류/전압) 컨버터들(23, 24)과, 차동증폭기(25) 및 저항들(R_f , R_v)을 구비한다.
- <25> 상기 포토다이오드들(21, 22)은 상기 픽업부(13)에 의해 검출된 반사광 중 F 빔과 E 빔에 각각 응답하여 전류들(I_F , I_E)을 발생시킨다. 상기 I/V 컨버터들(23, 24)은 상기 전류들(I_F , I_E)을 각각 전압들(V_F , V_E)로 변환하여 출력한다.
- <26> 상기 I/V 컨버터들(23, 24)은 앰프로 구성될 수 있고, 상기 앰프는 상기 저항들(R_f , R_v)의 저항 값에 의해 각각 이득이 조정된다.
- <27> 상기 차동증폭기(25)는 상기 전압들(V_F , V_E)의 전압차를 증폭하여 트랙킹 에러 신호(TE)를 출력한다.
- <28> 여기에서, 상기 F 빔과 상기 E 빔은 데이터 신호의 복원에 사용되는 메인 빔(M 빔)을 중심으로 디스크의 피트 열 진행방향의 전 후에 각각 배치되는 서브 빔으로서, 상기 트랙킹 에러 신호(TE)를 검출하기 위해 사용된다.
- <29> 도 3은 일반적인 트랙킹 에러 신호의 파형을 나타내는 도면이다.
- <30> 일반적으로, 광 디스크 재생장치가 재생동작을 수행하기 이전에 트랙 밸런스가 조정된다. 이를 위해, 광 디스크 재생장치는 트랙킹 에러 신호로부터 트랙 언밸런스 값을 계산하여 트랙 밸런스를 조정한다.

- <31> 트래킹 에러 신호는 도 2에 도시된 트래킹 에러 신호 발생부(20)에 의해 검출된다. 트래킹 에러 신호를 검출하기 위해, 상기 스피들 모터(12)와 상기 포커스부가 턴 온되고, 상기 슬레드 모터와 트래킹부는 턴 오프된다.
- <32> 그러면, 상기 디스크(11)의 편심에 의해 상기 디스크(11)가 반복적으로 좌우로 이동되어, 도 3에 도시된 것과 같은 트래킹 에러 신호(TE)가 발생된다.
- <33> 트래킹 에러 신호(TE)는 기준 전압(VREF)을 기준으로 양(positive)의 트래킹 에러 신호와 음(negative)의 트래킹 에러 신호로 구분된다. 트래킹 에러 신호는 도 3의 (a)에 도시된 것과 같이, 상기 기준 전압(VREF)을 기준으로 양의 트래킹 에러 신호의 피크 전압(+VTE_{PK})과 음의 트래킹 에러 신호의 피크 전압(-VTE_{PK})이 상호 대칭인 것이 바람직하다. 도 3의 (b)에 도시된 것과 같이, 상기 피크 전압들(+VTE_{PK}, -VTE_{PK})이 상기 기준 전압(VREF)을 기준으로 서로 비대칭인 경우, 상기 트래킹 에러 신호(TE)의 어느 한 쪽의 마진이 감소된다. 도 3의 (b)에서는 양의 트래킹 에러 신호의 마진 보다 음의 트래킹 에러 신호의 마진이 더 작은 것으로 도시된다.
- <34> 상기 트래킹 에러 신호(TE)의 마진이 감소되면, 트랙 제어 범위가 감소되므로, 상기 트랙 제어 범위 이외의 트랙 제어가 불가능해진다.
- <35> 일반적으로, 상기 트래킹 에러 신호(TE)는 F 빔과 E 빔의 광량의 차이와 I/V 컨버터들(23, 24)의 이득 차에 의해 도 3의 (b)에 도시된 것과 같이, 트래킹 에러 신호(TE)의 중심 전압(VTEC)과 기준 전압(VREF)은 오프 셋을 갖는다.

- <36> 따라서, 기준 전압(VREF)을 기준으로 상기 트랙킹 에러 신호(TE)가 대칭을 이루도록 하기 위해, 상기 트랙킹 에러 신호(TE)의 중심 전압(VTEC)과 기준 전압(VREF)을 일치시킬 필요가 있다.
- <37> 트랙킹 에러 신호(TE)가 상기 기준 전압(VREF)을 기준으로 서로 대칭을 이루도록 트랙 밸런스를 조정하는 종래의 방법을 도 4 및 도 5를 참고하여 설명하면 다음과 같다.
- <38> 도 4는 종래 기술에 의한 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 과정의 일예를 나타내는 플로우차트(100)이고, 도 5는 종래 기술에 의한 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 과정을 설명하기 위한 트랙킹 에러 신호의 파형을 나타내는 도면이다.
- <39> 상기 플로우차트(100)는 다음과 같은 과정으로 수행된다.
- <40> 도 4와 같이, 먼저, 트랙킹 에러 신호(TE)가 수신되면(101), 서보부는 상기 트랙킹 에러 신호(TE)가 설정 조건을 만족하는지를 판단한다(102). 여기에서, 상기 설정 조건에 의해 주파수 범위 및 진폭의 크기(T_{Length})가 소정 범위를 만족하는 트랙킹 에러 신호(TE)만이 검출된다. 따라서, 상기 설정 조건을 만족하지 않는 트랙킹 에러 신호(TE)는 필터링된다.
- <41> 이 후, 상기 트랙킹 에러 신호(TE)가 기준 전압(VREF)과의 교차점의 상승 에지인지가 판단된다(103). 상기 기준 전압(VREF)과의 교차점의 상승 에지는 도 5에서 A, B, C, D로 표시된다.
- <42> 상기 트랙킹 에러 신호(TE)가 상기 기준 전압(VREF)과의 교차점의 상승 에지일 때, 양의 트랙킹 에러 신호의 피크값($+VTE_{PK}$)이 검출된다(104). 상기 피크값($+VTE_{PK}$)의 검출은 먼저 수신된 트랙킹 에러 신호(TE)와 다음에 수신되는 트랙킹 에러 신호(TE)들의 비

교에 의해 더 큰 값이 피크값($+VTE_{PK}$)으로 갱신된다. 연속적으로 수신되는 상기 트래킹 에러 신호(TE)는 계속 비교되어 가장 큰 값이 피크값($+VTE_{PK}$)으로 검출된다.

<43> 다음으로, 음의 트래킹 에러 신호의 피크값($-VTE_{PK}$)이 검출된다(105). 상기 피크값($-VTE_{PK}$) 역시 상기 피크값($+VTE_{PK}$)과 동일한 방식으로 검출된다.

<44> 이 후, 상기 검출된 피크값들($+VTE_{PK}$, $-VTE_{PK}$)의 평균값($AVTE1 = (+VTE_{PK} - VTE_{PK})/2$)이 계산된다(106).

<45> 트래킹 에러 신호의 설정된 피크값 측정 횟수(N은 자연수)가 만족되었는지가 판단되고(107), 상기 설정된 측정 횟수(N)에 도달되지 않은 경우 상기 단계(101)로 리턴되어 상기 과정들이 반복 수행된다.

<46> 또, 상기 설정된 측정 횟수(N)에 도달된 경우 상기 N회의 측정동안 계산된 평균값들($AVTE1 \sim AVTEN$)의 평균으로 언밸런스 값(UBAL)이 계산된다(108).

<47> 이 후, 상기 언밸런스 값(UBAL)이 허용 오차 범위를 만족하는지가 판단된다(109). 상기 언밸런스 값(UBAL)이 허용 오차 범위를 만족하지 않을 때, 서보부는 밸런스 제어 신호(BAL_CTL)를 출력하여 트래킹 에러 신호 발생부(20)의 이득을 조정하고, 설정 시간(TBwt) 동안 대기(110)한 후, 상기 단계(101)로 리턴하여 상기 과정들(101~109)을 반복 수행한다. 여기에서, 상기 설정 시간(TBwt)은 도 5에 도시된 것과 같이, 트래킹 에러 신호 발생부(20)의 이득이 조정된 후의 안정화 시간이다.

<48> 또, 상기 언밸런스 값(UBAL)이 상기 허용 오차 범위를 만족할 때, 밸런스 제어 동작이 정지된다(111).

<49> 상기와 같은 기술에 의한 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법은 상기 트랙킹 에러 신호(TE)의 피크값(+VTE_{PK}, -VTE_{PK})만으로 언밸런스 값(UBAL)을 검출하기 때문에, 노이즈에 의해 피크값(+VTE_{PK}, -VTE_{PK})에 에러가 발생할 수 있는 문제점이 있다.

<50> 또, 종래의 방법은 트랙킹 에러 신호(TE)의 주파수의 범위, 진폭(T_{Length})의 범위, 피크값(+VTE_{PK}, -VTE_{PK})의 검출 횟수(N) 등을 적절하게 설정해야 하는 불편함이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<51> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는, 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 값을 노이즈의 영향을 받지 않고 정확하게 검출함으로써, 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<52> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법은, 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 값을 검출하여 트랙 밸런스를 조정하는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법에 있어서,

<53> (a) 소정 기간 동안 트랙킹 에러 신호를 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적하여 언밸런스 값을 검출하는 단계; 및

<54> (b) 언밸런스 값에 따라 트랙킹 에러 신호의 밸런스를 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<55> 또한, 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 장치는,

트래킹 에러 신호의 언밸런스 값을 검출하여 트랙 밸런스를 조정하는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 장치에 있어서, 비교기, 카운터, 및 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

- <56> 비교기는 하나 이상의 이전의 트래킹 에러 신호와 하나 이상의 현재의 트래킹 에러 신호들의 전압을 비교하여 전압 변화가 검출될 때, 소정의 카운팅 제어신호를 출력한다.
- <57> 카운터는 소정의 카운팅 제어신호에 응답하여 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적시켜 언밸런스 값으로 출력한다.
- <58> 제어부는 언밸런스 값이 허용 오차 범위를 벗어날 때, 밸런스 제어신호를 출력한다.
- <59> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 도면에 기재된 내용을 참조하여야 한다.
- <60> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- <61> 도 6은 본 발명에 의한 트래킹 에러 신호의 언밸런스 검출 과정을 설명하기 위한 트래킹 에러 신호의 파형을 나타내는 도면이고, 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 의한 트래킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 과정을 나타내는 플로우차트(1100)이다.
- <62> 상기 플로우차트(1100)는 다음과 같은 과정들로 수행된다.

- <63> 도 7과 같이, 먼저, 트래킹 에러 신호(TE)의 언밸런스 값 검출에 앞서, 도 6에 도시된 설정시간(WT) 동안 대기한다(1101). 상기 설정 시간(WT)은 스피들 모터의 초기 안정화 시간이고, 밸런스 조정 이후의 안정화 시간이다.
- <64> 여기에서, 상기 안정화 시간은 트래킹 에러 신호의 언밸런스 값 검출의 정확도를 높이기 위해 필요하다.
- <65> 이 후, 트래킹 에러 신호(TE)가 수신되면(1102), 현재 수신되는 트래킹 에러 신호(TE(n))가 이전에 수신된 트래킹 에러 신호(TE(n-1))에 대비하여 전압 변화를 갖는지의 여부가 판단된다(1103). 도 6을 참조하면, P1 ~ P5로 표시된 것과 같이, 상기 트래킹 에러 신호(TE)의 기울기를 따라서 순차적으로 각 포인트들 간의 전압 변화가 판단된다.
- <66> 상기 단계(1103)에서 전압 변화가 없는 것으로 판단된 경우, 상기 단계(1102)로 리턴된다.
- <67> 여기에서, 상기 트래킹 에러 신호(TE)는 A/D 변환기에 의해 변환된 소정 비트를 갖는 디지털 신호로서, 본 실시예에서는 16비트의 디지털 신호인 경우를 예를 들어 설명한다.
- <68> 상기 단계(1103)에서, 현재와 이전의 상기 트래킹 에러 신호들(TE)의 디지털 신호에서 일부 비트들의 데이터 값에 변화가 있는 경우 상기 전압 변화가 발생된 것으로 판단된다.
- <69> 상기 디지털 데이터들은 기준 전압(VREF)을 기준으로 하여 양의 트래킹 에러 신호(+TE)와 음의 트래킹 에러 신호(-TE)로 구분된다.

<70> 이를 좀 더 상세히 설명하면, 상기 트랙킹 에러 신호(TE)가 연속적으로 A/D 변환되면, '0000 ~ FFFF'로 된다. 여기에서, 상기 최상위 비트가 반전되면 '8000 ~ 0000 ~ 7FFF'로 된다. 여기에서 상기 '0000'은 상기 기준 전압(VREF)을 나타내고, 상기 '8000 ~ 0000'까지는 양의 트랙킹 에러 신호(+TE)를 나타내고, '0000 ~ 7FFF'까지는 음의 트랙킹 에러 신호(-TE)를 나타낸다.

<71> 따라서, 상기 최상위 비트가 '1'인 경우 양의 트랙킹 에러 신호(+TE)를 나타내고, 상기 최상위 비트가 '0'인 경우 음의 트랙킹 에러 신호(-TE)를 나타낸다. 결국, 상기 최상위 비트가 부호 비트의 기능을 한다.

<72> 상기 전압 변화 발생에 따른 디지털 데이터 값의 변화 관계는 아래의 표와 같다.

아래의 표에서는 16비트 디지털 데이터 중 하위 8비트(bit7 ~ bit0)만이 도시된다.

<73> 【표 1】

	TE(n)			TE(n-1)		비교기	카운트 플래그	카운터
양의 트랙킹 에러 신호에서	8'h02	0000 0010	↘	8'h00	0000 0000	count	up	1
	8'h03	0000 0011	↘	8'h02	0000 0010	hold	hold	
	8'h04	0000 0100	↘	8'h03	0000 0011	count	up	2
	8'h05	0000 0101	↘	8'h04	0000 0100	hold	hold	
	8'h06	0000 0110	↘	8'h05	0000 0101	count	up	3
	8'h07	0000 0111	↘	8'h06	0000 0110	hold	hold	
	8'h08	0000 1000		8'h07	0000 0111	count	up	4
음의 트랙킹 에러 신호에서	8'hff	1111 1111	↘	8'hff	1111 1111	hold	hold	
	8'hfd	1111 1110	↘	8'hff	1111 1111	hold	hold	
	8'hfc	1111 1100	↘	8'hfd	1111 1110	count	down	3
	8'hfb	1111 1011	↘	8'hfc	1111 1100	count	down	2
	8'hfa	1111 1010	↘	8'hfb	1111 1011	hold	hold	
	8'hf9	1111 1001	↘	8'hfa	1111 1010	count	down	1
	8'hf8	1111 1000	↘	8'hf9	1111 1001	hold	hold	
	8'hf8	1111 0111		8'hf8	1111 1000	count	down	0

- <74> 상기 [표 1]에서, 하위 8비트의 데이터 중 bit0을 제외한 상위 7비트(bit8 ~ bit1)만이 전압 변화 판단을 위해 비교된다. 이를 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다. 예를 들어, 상기 트랙킹 에러 신호(TE)의 진폭이 3V인 것으로 가정한다.
- <75> 이 때, 상기 트랙킹 에러 신호(TE)가 A/D 변환되면, 8비트인 경우 한 비트 단위 당 12mV(= 3V/256)씩의 전압차를 갖는다.
- <76> 따라서, 상기 상위 7비트(bit8 ~ bit1)만이 사용될 때, 12mV의 전압차가 발생될 때, 업 또는 다운 카운팅 된다.
- <77> 또한, 상기 [표 1]에서는 하위 8비트의 데이터 중 bit0을 제외한 상위 7비트(bit8 ~ bit1)만이 전압 변화 판단을 위해 사용되었으나, 비교되는 비트들 및 그 수는 전압 변화 판단의 기준이 되는 전압 값을 어떻게 설정하는가에 따라서 다양하게 변경될 수 있다. 이를 좀 더 상세히 설명하면, 예를 들어, 전압 변화 판단의 기준이 되는 전압이 12mV로 설정된 경우, 상위 7비트(bit8 ~ bit1)만이 전압 변화 판단을 위해 사용된다.
- <78> 또, 전압 변화 판단의 기준이 되는 전압이 24mV로 설정된 경우, 상위 6비트(bit8 ~ bit2)만이 전압 변화 판단을 위해 사용된다.
- <79> 또, 상기 [표 1] 중에서, TE(n)은 현재의 트랙킹 에러 신호를 나타내고, TE(n-1)은 이전의 트랙킹 에러 신호를 나타낸다.
- <80> 상기 [표 1]에서는 전압 비교를 위한 데이터로서 현재의 트랙킹 에러 신호와 바로 이전의 트랙킹 에러 신호만이 사용되었으나, 더 이전의 트랙킹 에러 신호도 사용될 수 있다. 또, 전압 비교를 위해, 현재의 복수의 트랙킹 에러 신호들과 이전의 복수의 트랙킹 에러 신호들이 사용될 수도 있다.

- <81> 상기 양의 트래킹 에러 신호에서, $TE(n)$ 이 '0000 0010'이고, $TE(n-1)$ 이 '0000 0000'일 때, bit1의 값이 다르므로 전압 변화가 있는 것으로 간주된다.
- <82> 또, 상기 $TE(n)$ 이 '0000 0011'이고, $TE(n-1)$ 이 '0000 0010'일 때, bit0의 값이 다르더라도 bit8 ~ bit1까지의 데이터가 동일하므로 전압 변화가 없는 것으로 간주된다.
- <83> 다음으로, 상기 단계(1103)에서 전압 변화가 있는 것으로 판단될 때, 상기 현재 및 이전의 트래킹 에러 신호($TE(n)$, $TE(n-1)$) 모두 상기 기준 전압(VREF) 보다 높은지를 판단한다(1104).
- <84> 상기 단계(1104)에서, 상기 트래킹 에러 신호들($TE(n)$, $TE(n-1)$)이 기준 전압(VREF) 보다 높을 때, 즉, 양의 트래킹 에러 신호일 때, 업 카운팅 한다(1105).
- <85> 또, 상기 트래킹 에러 신호들($TE(n)$, $TE(n-1)$)이 기준 전압(VREF) 보다 낮을 때, 즉, 음의 트래킹 에러 신호일 때, 다운 카운팅 한다(1106, 1107).
- <86> 또한, 상기 트래킹 에러 신호들($TE(n)$, $TE(n-1)$)의 부호가 서로 다를 때는 $+ \rightarrow -$, 또는 $- \rightarrow +$ 로 전이되는 부분이므로 카운팅 하지 않고, 상기 단계(1102)로 리턴된다.
- <87> 여기에서, 상기 [표 1]에서 설명된 것과 같이, 전압 변화가 발생될 때, 즉, bit7 ~ bit1에서 데이터 값의 변화가 있을 때마다 카운팅 된다.
- <88> 한편, 상기 트래킹 에러 신호들($TE(n)$, $TE(n-1)$)간에 전압 변화가 발생되더라도, 도 6의 'H' 구간과 같은 저주파 영역에서는 카운팅 되지 않도록 소정의 주파수 범위가 설정될 수도 있다.

- <89> 또, 상기 트랙킹 에러 신호들(TE(n), TE(n-1))이 모두 상기 기준 전압(VREF)보다 높을 때, 업 카운팅 되고, 상기 기준 전압(VREF) 보다 낮을 때, 다운 카운팅 된다.
- <90> 결국, 양의 트랙킹 에러 신호(+TE)와 상기 음의 트랙킹 에러 신호(-TE)가 상기 기준 전압(VREF)을 기준으로 대칭일 때, 최종 카운팅 값은 '0'으로 될 것이다.
- <91> 또한, 상기 양의 트랙킹 에러 신호(+TE)가 상기 음의 트랙킹 에러 신호(-TE) 보다 더 클 때, 최종 카운팅 값은 '+M(M은 자연수)이 될 것이다.
- <92> 또, 상기 양의 트랙킹 에러 신호(+TE)가 상기 음의 트랙킹 에러 신호(-TE) 보다 더 작을 때, 최종 카운팅 값은 '-M이 될 것이다.
- <93> 상기 최종 카운팅 값(+M, 0, -M)은 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 값이 된다.
- <94> 이 후, 설정된 밸런스 조정 시간에 도달하였는지를 판단한다(1108). 상기 설정된 밸런스 조정 시간에 도달하지 않은 경우, 상기 단계(1102)로 리턴되어 상기 과정들(1102 ~ 1107)이 반복 수행된다.
- <95> 상기 설정된 밸런스 조정 시간에 도달된 경우, 상기 언밸런스 값이 허용 오차 범위를 만족하는지가 판단된다(1109).
- <96> 상기 언밸런스 값이 허용 오차 범위를 만족하지 않는 경우, 밸런스 제어신호(BAL_CTL)가 출력된다(1110). 상기 밸런스 제어신호(BAL_CTL)는 트랙킹 에러 신호 발생부(20: 도 2 참조)의 저항(Rv)의 값을 가변시켜 I/V 컨버터(24)의 이득을 조정한다. 이 후, 상기 단계(1101)로 리턴된다.
- <97> 또, 상기 언밸런스 값이 허용 오차 범위를 만족하는 경우, 밸런스 제어 동작이 정지된다(1111).

- <98> 상기와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 의한 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법에 의하면, 트래킹 에러 신호가 저주파수인 경우 카운팅 하지 않기 때문에, 주파수 체크가 필요 없다.
- <99> 또, 트래킹 에러 신호들(+TE, -TE)간의 미세한 언밸런스 값도 검출할 수 있으므로, 안정적인 트랙 밸런스 조정이 가능하다.
- <100> 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 의한 트래킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 과정을 나타내는 플로우차트(1200)이다.
- <101> 상기 플로우차트(1200)는 다음과 같은 과정들로 수행된다.
- <102> 도 8과 같이, 먼저, 트래킹 에러 신호(TE)의 언밸런스 값 검출에 앞서, 도 6에 도시된 설정시간(WT) 동안 대기한다(1201). 상기 설정 시간(WT)은 스피들 모터의 초기 안정화 시간이고, 밸런스 조정 이후의 안정화 시간이다.
- <103> 이 후, 트래킹 에러 신호(TE)가 수신되면(1202), 상기 트래킹 에러 신호(TE)가 소정 범위 내의 주파수를 갖는지가 판단된다(1203).
- <104> 상기 소정 범위 내의 주파수가 아닌 경우, 상기 단계(1202)로 리턴되어 다음의 트래킹 에러 신호(TE)가 수신된다.
- <105> 상기 소정 범위 내의 주파수일 때, 상기 트래킹 에러 신호(TE)가 기준 전압(VREF) 보다 높은지가 판단된다(1204).
- <106> 상기 단계(1204)에서, 상기 트래킹 에러 신호(TE)가 기준 전압(VREF) 보다 높을 때 업 카운팅 된다(1205).

- <107> 또, 상기 트래킹 에러 신호(TE)가 기준 전압(VREF) 보다 낮을 때 다운 카운팅 된다 (1206, 1207).
- <108> 결국, 양의 트래킹 에러 신호(+TE)와 상기 음의 트래킹 에러 신호(-TE)가 상기 기준 전압(VREF)을 기준으로 대칭일 때, 최종 카운팅 값은 '0'으로 될 것이다.
- <109> 또한, 상기 양의 트래킹 에러 신호(+TE)가 상기 음의 트래킹 에러 신호(-TE) 보다 더 클 때, 최종 카운팅 값은 '+M(M은 자연수)이 될 것이다.
- <110> 또, 상기 양의 트래킹 에러 신호(+TE)가 상기 음의 트래킹 에러 신호(-TE) 보다 더 작을 때, 최종 카운팅 값은 '-M이 될 것이다.
- <111> 상기 최종 카운팅 값(+M, 0, -M)은 트래킹 에러 신호의 언밸런스 값이 된다.
- <112> 이 후, 설정된 밸런스 조정 시간에 도달하였는지를 판단한다(1208). 상기 설정된 밸런스 조정 시간에 도달하지 않은 경우, 상기 단계(1202)로 리턴되어 상기 과정들(1202 ~ 1207)이 반복 수행된다.
- <113> 상기 설정된 밸런스 조정 시간에 도달된 경우, 상기 언밸런스 값이 허용 오차 범위를 만족하는지가 판단된다(1209).
- <114> 상기 언밸런스 값이 허용 오차 범위를 만족하지 않는 경우, 밸런스 제어신호 (BAL_CTL)가 출력된다(1210). 상기 밸런스 제어신호(BAL_CTL)는 트래킹 에러 신호 발생 부(20: 도 2 참조)의 저항(Rv)의 값을 가변시켜 I/V 컨버터(24)의 이득을 조정한다. 이 후, 상기 단계(1201)로 리턴된다.
- <115> 또, 상기 언밸런스 값이 허용 오차 범위를 만족하는 경우, 밸런스 제어 동작이 정지된다(1211).

- <116> 도 9는 도 8에 도시된 플로우차트에 의한 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출과정을 설명하기 위한 트랙킹 에러 신호의 파형을 나타내는 도면이다.
- <117> 도 9에서, (a)는 양의 트랙킹 에러 신호(+TE)의 듀티(duty)가 음의 트랙킹 에러 신호(-TE)의 듀티 보다 큰 경우를 나타낸다. (b)는 양의 트랙킹 에러 신호(+TE)의 듀티와 음의 트랙킹 에러 신호(-TE)의 듀티가 동일한 경우, 즉, 밸런스가 이루어진 경우를 나타낸다. 또, (c)는 양의 트랙킹 에러 신호(+TE)의 듀티가 음의 트랙킹 에러 신호(-TE)의 듀티 보다 적은 경우를 나타낸다.
- <118> 또, 도 9의 (a), (b), (c)에서 'U'는 업 카운팅 구간이고, 'D'는 다운 카운팅 구간이다. 또, 'H'는 저주파 영역으로서 카운팅을 하지 않는 홀딩 구간이다.
- <119> 도 10은 본 발명에 의한 광 디스크 시스템의 서보부의 일부인 트랙 밸런스 제어부의 일 구현예를 나타내는 블록도로서, 상기 제1실시예에 의한 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 방법을 수행하기 위한 트랙 밸런스 제어부를 나타낸다.
- <120> 도 10에서, 트랙 밸런스 제어부(30)는 A/D 컨버터(31), 제1 및 제2 버퍼(32, 33), 비교기(34), 카운터(35) 및 제어부(36)를 구비한다.
- <121> 상기 A/D 컨버터(31)는 트랙킹 에러 신호 발생부(20: 도 2 참조)로부터의 트랙킹 에러 신호(TE)를 디지털 신호로 변환시킨다. 상기 제1 버퍼(32)는 현재의 트랙킹 에러 신호(TE(n))를 임시 저장하고, 상기 제2 버퍼(33)는 이전의 트랙킹 에러 신호(TE(n-1))를 임시 저장한다.

- <122> 상기 비교기(34)는 상기 현재 및 이전의 트래킹 에러 신호들(TE(n), TE(n-1))간에 전압을 비교하고, 또, 상기 트래킹 에러 신호들(TE(n), TE(n-1))의 전압과 기준 전압(VREF)을 비교하여, 카운팅 제어신호를 출력한다.
- <123> 좀 더 상세히 설명하면, 상기 비교기(34)는 상기 트래킹 에러 신호들(TE(n), TE(n-1)) 사이에 전압차가 발생되면, 상기 트래킹 에러 신호들(TE(n), TE(n-1))을 상기 기준 전압(VREF)에 비교한다.
- <124> 상기 비교기(34)는 상기 트래킹 에러 신호들(TE(n), TE(n-1))의 전압 모두가 상기 기준 전압(VREF) 보다 높을 때, 업 카운팅 제어신호를 출력하고, 상기 기준 전압(VREF) 보다 낮을 때 다운 카운팅 제어신호를 출력한다.
- <125> 또, 상기 트래킹 에러 신호들(TE(n), TE(n-1))의 전압 중 일부는 상기 기준 전압(VREF) 보다 높고, 다른 일부가 상기 기준 전압(VREF) 보다 낮을 때는 상기 카운팅 제어신호를 출력하지 않는다.
- <126> 또한, 상기 비교기(34)는 상기 트래킹 에러 신호들(TE(n), TE(n-1))간에 전압 변화가 발생되더라도, 도 6의 'H' 구간과 같은 저주파 영역에서는 카운팅 되지 않도록 상기 카운팅 제어신호를 출력하지 않는다.
- <127> 상기 카운터(35)는 상기 카운팅 제어신호에 따라 업 또는 다운 카운팅을 하고, 최종적으로 누적된 카운팅 값을 언밸런스 값으로 하여 출력한다.
- <128> 상기 카운터(35)는 상기 비교기(34)가 업 카운팅 제어신호를 출력할 때, 업 카운팅 하고, 다운 카운팅 제어신호를 출력할 때, 다운 카운팅 한다.

<129> 상기 제어부(36)는 상기 언밸런스 값이 허용 오차 범위를 벗어난 경우 밸런스 제어 신호(BAL_CTL)를 출력하여, 트랙킹 에러 신호의 밸런스를 조정한다.

<130> 도 10에서는 상기 제1 실시예에 의한 방법을 수행하기 위한 트랙 밸런스 제어부가 도시되었으나, 하나의 버퍼만이 사용되고, 상기 비교기(34)가 트랙킹 에러 신호(TE)와 상기 기준 전압(VREF)을 비교하여 카운팅 제어신호를 출력하도록 하여, 상기 제2 실시예에 의한 광 디스크 재생장치의 트랙 밸런스 조정 방법을 수행하기 위한 트랙 밸런스 제어부가 구성될 수 있다.

<131> 또, 상기 제어부(36)는 트랙 밸런스의 조정 시간, 스피들 모터의 안정화 시간 등이 설정되는 레지스터들을 포함하며, 상기 레지스터들의 종류 및 기능을 표로 나타내면 다음과 같다.

<132> 【표 2】

레지스터	기 능	구 성
xGcnt	측정주기 (밸런스 조정시 기준 측정 주기의 총 시간) 설정	16bit
xGwt	트랙 밸런스 조정 후의 대기 시간	16bit
Gok	언밸런스 값의 허용 범위	8bit
Fcutting	트랙킹 에러 신호의 저주파수 성분 컷팅(cutting) 값	8bit
GokflagReg	언밸런스 값이 허용 범위 내에 있는지를 나타내는 플래그 GokFlag[3] : {xPecnt[15:8] = 0 & (xPecnt[7:0] < Gok[7:0])} →1 GokFlag[2] : {xPecnt[15:9] = 0 →1 GokFlag[1] : {xPecnt[15:8] = 0 →1 GokFlag[0] : {xPecnt[15:7] = 0 →1	16bit
xPEcnt	언밸런스 값 체크 카운트	16bit

<133> 상기 [표 2]에서 상기 레지스터(GokflagReg)의 GokFlag 값에 따라, 상기 언밸런스 값이 어떤 범위 내에 있는지가 확인된다. 상기 GokFlag가 1 →F로 증가될 수록 오차가 작은 범위를 나타낸다.

<134> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<135> 상기한 것과 같이, 본 발명의 트랙 밸런스 조정 방법 및 장치에 의하면, 트랙킹 에러 신호의 미세한 언밸런스도 정확하게 검출되므로, 트랙킹 에러 신호의 검출 오차가 감소되어 안정적으로 트랙 밸런스가 조정될 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

트래킹 에러 신호의 언밸런스 값을 검출하여 트랙 밸런스를 조정하는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법에 있어서,

(a) 소정 기간 동안 트래킹 에러 신호를 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적하여 언밸런스 값을 검출하는 단계; 및

(b) 상기 언밸런스 값에 따라 상기 트래킹 에러 신호의 밸런스를 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트래킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 (a) 단계는

(c) 설정 시간 동안 대기한 후, 상기 트래킹 에러 신호를 연속적으로 수신하는 단계;

(d) 연속적으로 수신되는 상기 복수의 트래킹 에러 신호들 사이에 전압차가 발생될 때 카운팅하는 단계; 및

(e) 설정된 밸런스 조정시간 동안 상기 (d) 단계를 반복 수행하여 최종 누적 카운팅 값에 따른 언밸런스 값을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트래킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 (d) 단계는

- (f) 상기 복수의 트랙킹 에러 신호들간의 전압차 발생 여부를 판단하는 단계;
- (g) 상기 (f) 단계에서 상기 전압차가 발생될 때 카운팅 동작을 수행하는 단계; 및
- (h) 상기 (f) 단계에서 상기 전압차가 발생되지 않을 때 카운팅 동작을 수행하지 않는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 (g) 단계는

- (i) 상기 복수의 트랙킹 에러 신호들 모두가 소정의 기준 전압 보다 더 높을 때 업 카운팅하는 단계;
- (j) 상기 복수의 트랙킹 에러 신호들 모두가 상기 기준 전압 보다 더 낮을 때 다운 카운팅하는 단계; 및
- (k) 상기 복수의 트랙킹 에러 신호들의 일부가 상기 기준 전압 보다 더 높고, 다른 일부가 상기 기준 전압 보다 더 낮을 때, 카운팅하지 않는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 (g) 단계는

- (l) 상기 복수의 트랙킹 에러 신호들이 소정 범위 이외의 주파수를 가질 때, 카운팅하지 않는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 6】

제4항에 있어서, 상기 복수의 트랙킹 에러 신호들은

현재 수신되는 적어도 하나 이상의 트랙킹 에러 신호; 및

이전에 수신된 적어도 하나 이상의 트랙킹 에러 신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 7】

제4항에 있어서,

상기 (c) 단계는 (m) 연속적으로 수신되는 상기 트랙킹 에러 신호를 소정 비트의 디지털 데이터로 A/D 변환하는 단계를 더 포함하고,

상기 (f) 단계에서 복수의 상기 디지털 데이터들 각각의 상기 소정 비트 중 일부 비트들의 데이터 값이 변화될 때, 상기 복수의 트랙킹 에러 신호들 사이에 전압차가 발생된 것으로 판단하며,

상기 트랙킹 에러 신호는 상기 기준 전압을 기준으로 양의 신호와 음의 신호로 구분되고,

상기 디지털 데이터는 상기 트랙킹 에러 신호가 상기 양의 신호인지 음의 신호인지를 표시하는 적어도 하나의 부호 비트를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 (g) 단계는

(n) 상기 부호 비트의 데이터 값에 따라 상기 트랙킹 에러 신호들이 상기 기준 전압 보다 높은지 또는 낮은지를 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 9】

제7항에 있어서,

상기 일부 비트들은 상기 복수의 트랙킹 에러 신호들 사이의 전압차 발생 여부를 판단하기 위해 비교되는 비트들이며,

상기 비교되는 비트들의 수는 전압 변화 판단을 위해 설정된 전압 값에 따라 변화되는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 10】

제1항에 있어서, 상기 (a) 단계는

(o) 설정 시간 동안 대기한 후, 소정 범위내의 주파수를 갖는 상기 트랙킹 에러 신호를 수신하는 단계;

(p) 연속적으로 수신되는 트랙킹 에러 신호를 카운팅하는 단계;

(q) 설정된 밸런스 조정시간 동안 상기 (p) 단계를 반복 수행하여 최종 누적 카운팅 값에 따른 언밸런스 값을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 (p) 단계는

(r) 상기 트랙킹 에러 신호가 소정의 기준 전압 보다 더 클 때 업 카운팅하는 단계; 및

(s) 상기 기준 전압 보다 더 작을 때 다운 카운팅하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 12】

제10항에 있어서,

상기 (o) 단계는 (t) 연속적으로 수신되는 상기 트랙킹 에러 신호를 소정 비트의 디지털 데이터로 A/D 변환하는 단계를 더 포함하고,

상기 트랙킹 에러 신호는 상기 기준 전압을 기준으로 양의 신호와 음의 신호로 구분되고,

상기 디지털 데이터는 상기 트랙킹 에러 신호가 상기 양의 신호인지 음의 신호인지를 표시하는 적어도 하나의 부호 비트를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 13】

제11항에 있어서, 상기 (p) 단계는

(u) 상기 부호 비트의 데이터 값에 따라 상기 트랙킹 에러 신호들이 상기 기준 전압 보다 높은지 또는 낮은지를 판단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹

에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 14】

제1항에 있어서, 상기 (b) 단계는

(v) 상기 언밸런스 값이 허용 오차 범위를 만족하는지를 판단하는 단계;

(w) 상기 허용 오차 범위를 만족하지 않을 때, 밸런스 제어신호를 출력하고 상기 (a) 단계로 리턴하여 상기 (a) 및 상기 (b) 단계를 반복 수행하는 단계; 및

(x) 상기 허용 오차 범위를 만족할 때, 밸런스 제어 동작을 정지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 방법.

【청구항 15】

트랙킹 에러 신호의 언밸런스 값을 검출하여 트랙 밸런스를 조정하는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 장치에 있어서,

하나 이상의 이전의 트랙킹 에러 신호와 하나 이상의 현재의 트랙킹 에러 신호들의 전압을 비교하여 전압 변화가 검출될 때, 소정의 카운팅 제어신호를 출력하는 비교기;

상기 소정의 카운팅 제어신호에 응답하여 카운팅하고, 그 카운팅 값을 누적시켜 언밸런스 값으로 출력하는 카운터; 및

상기 언밸런스 값이 허용 오차 범위를 벗어날 때, 밸런스 제어신호를 출력하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 장치.

【청구항 16】

제15항에 있어서,

상기 카운팅 제어신호는 업 카운팅 제어신호; 및

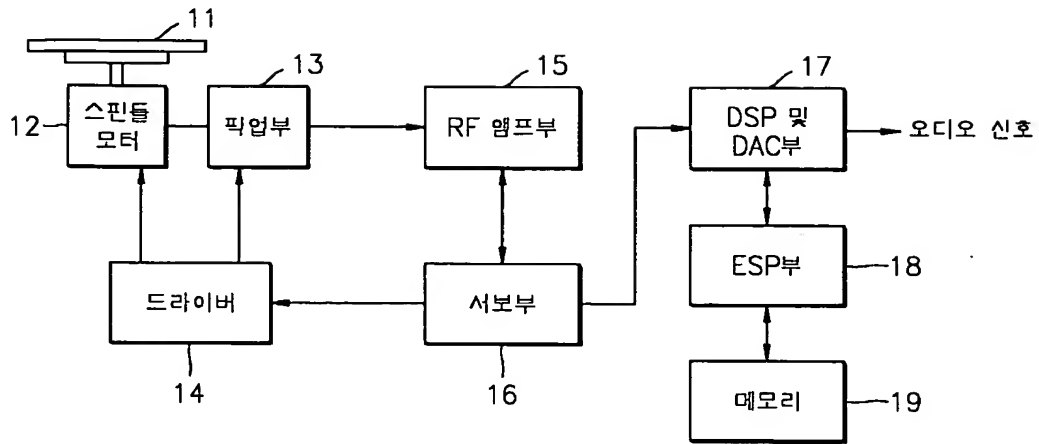
다운 카운팅 제어신호를 포함하며,

상기 비교기는

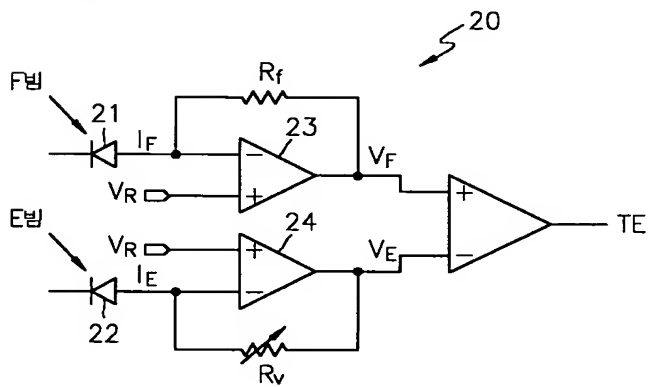
상기 전압 변화가 검출될 때, 상기 트랙킹 에러 신호들의 전압을 소정의 기준 전압에 비교하여, 상기 업 또는 다운 카운팅 제어신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 트랙킹 에러 신호의 언밸런스 검출 오차를 감소시키는 광 디스크 시스템의 트랙 밸런스 조정 장치.

【도면】

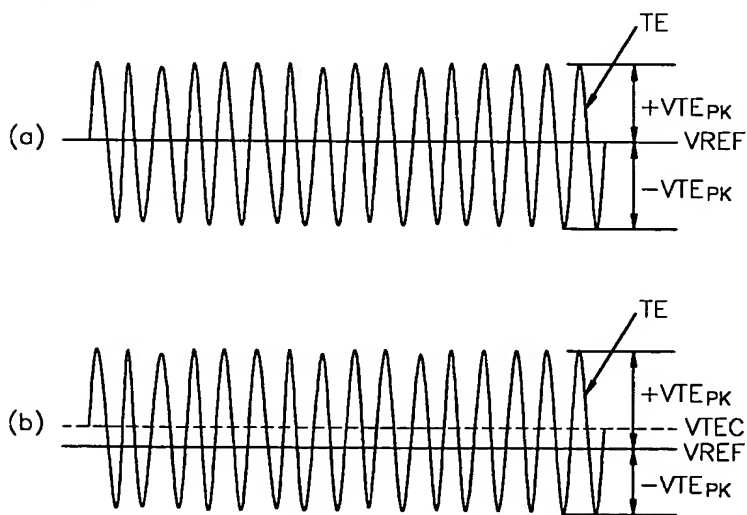
【도 1】



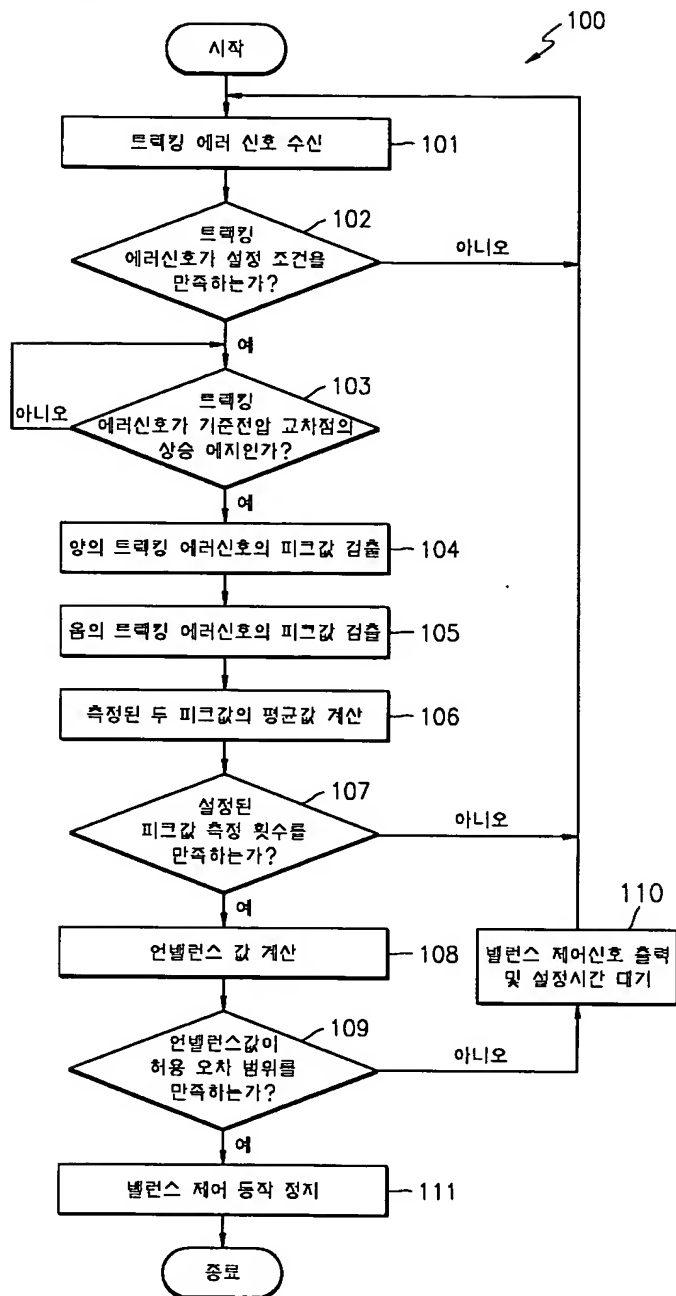
【도 2】



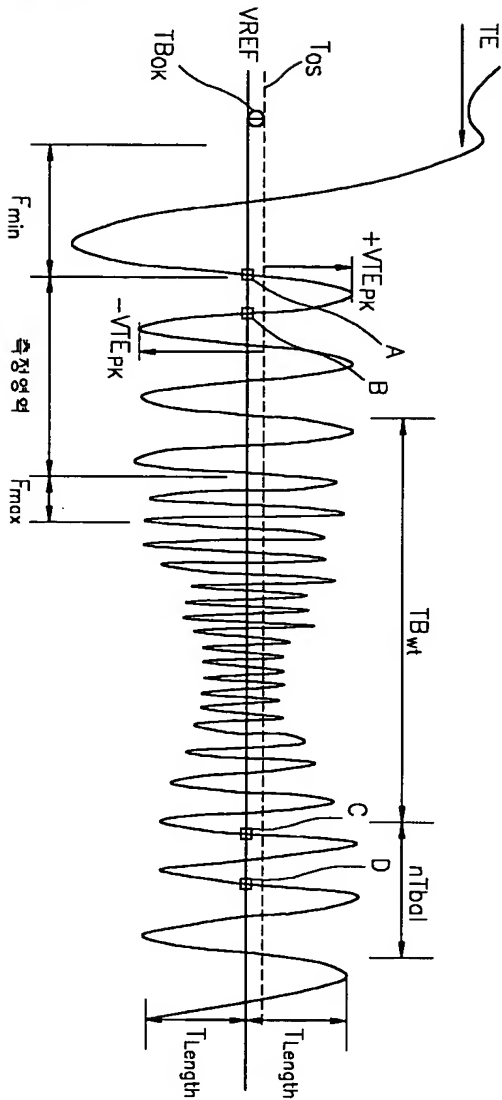
【도 3】



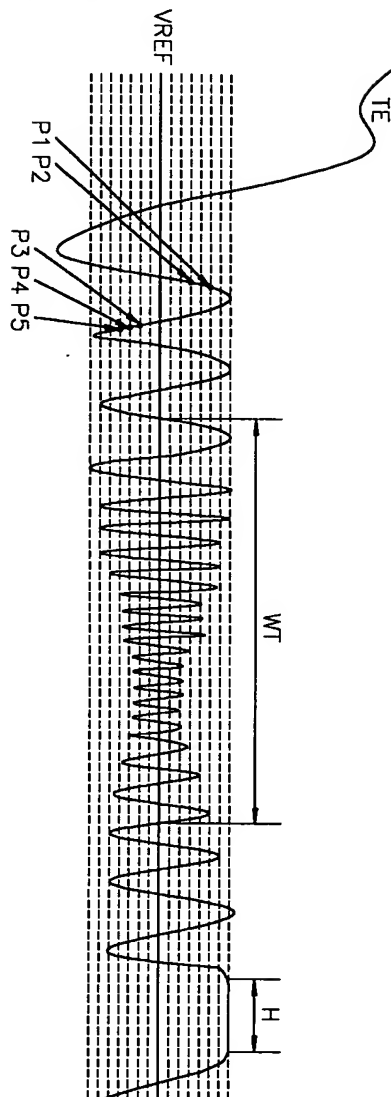
【도 4】



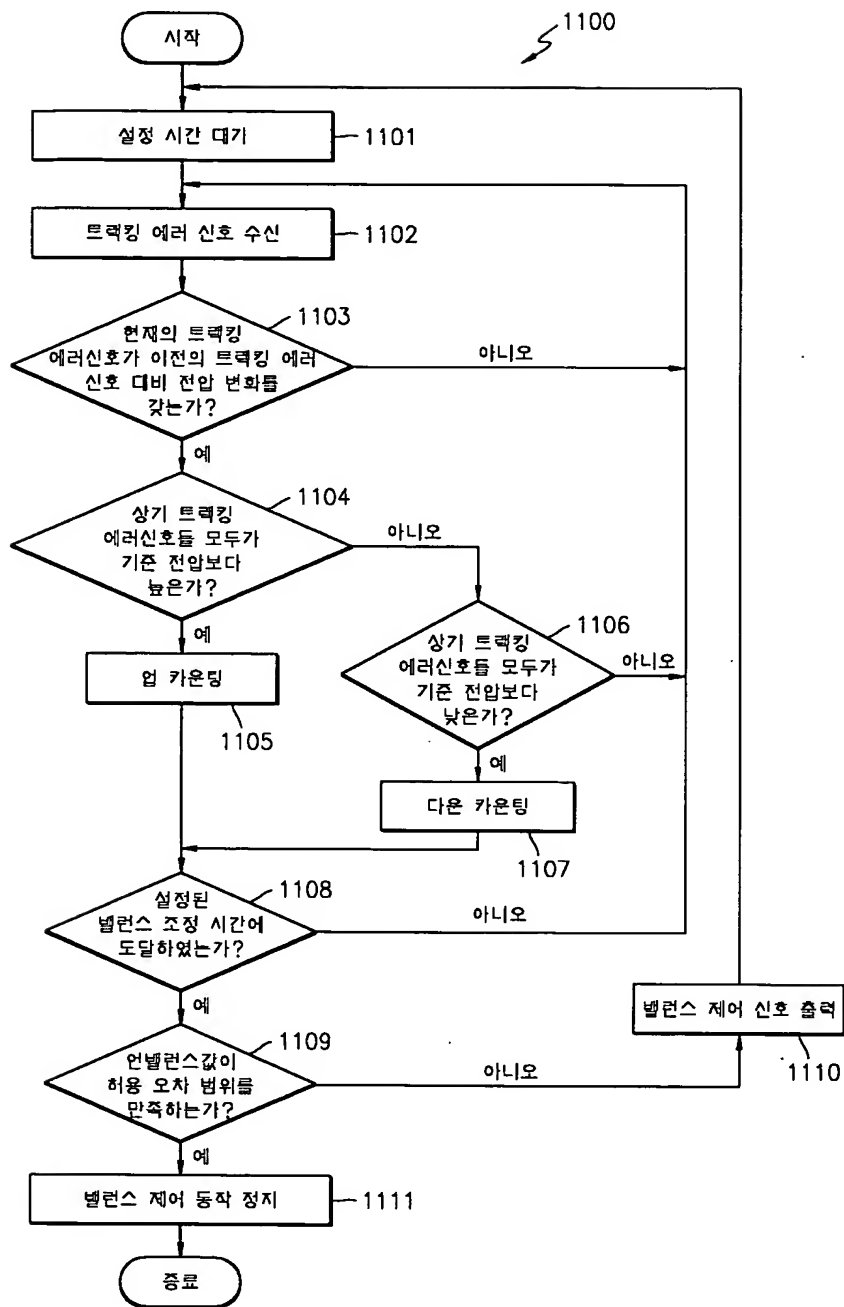
【도 5】



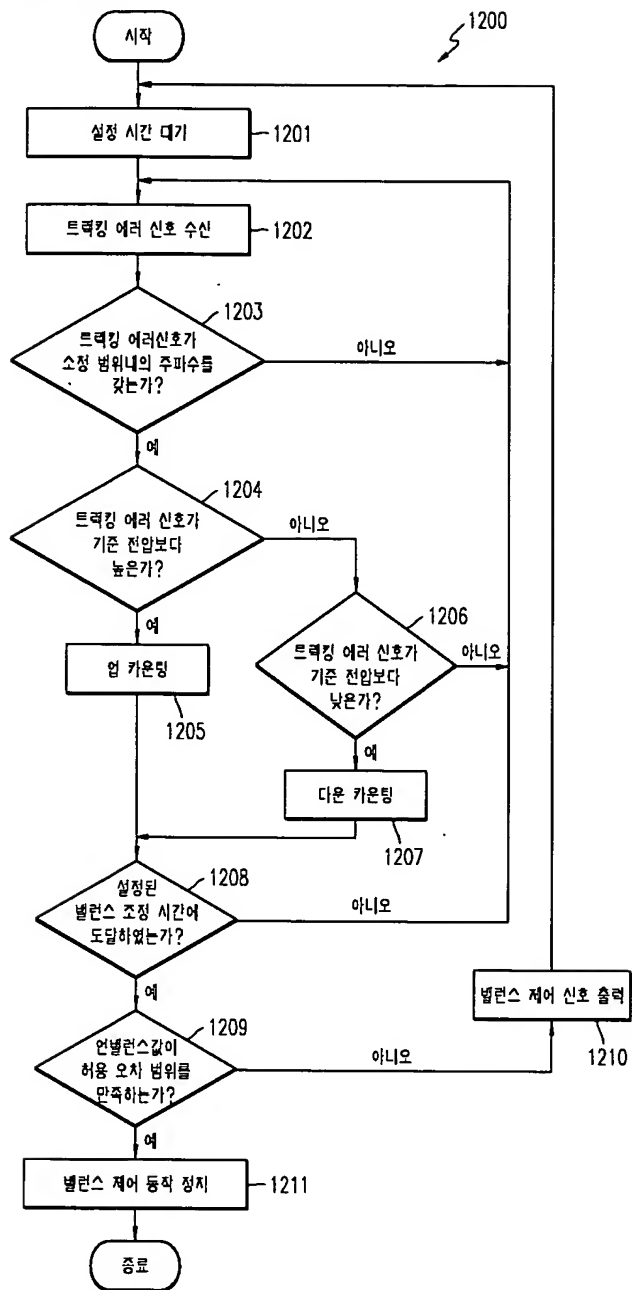
【도 6】



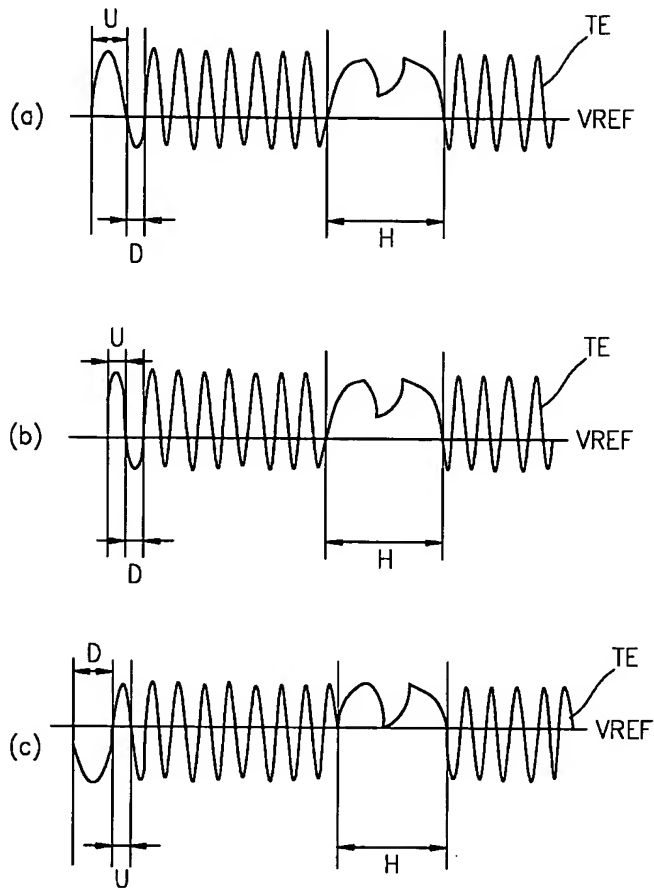
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

